

## Ballspielschläger

Die Erfindung bezieht sich auf einen Ballspielschläger gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1.

Ballspielschläger, insbesondere auch in ihrer Ausbildung als Tennisschläger sind in unterschiedlichsten Ausführungen bekannt.

Bekannt sind weiterhin hydraulische Medien oder Flüssigkeiten, deren Viskosität durch ein elektrisches oder elektromagnetisches Feld gesteuert veränderbar ist und die Verwendung derartiger Flüssigkeiten bei Skibindungen (DE 195 17 417 A1).

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Ballspielschläger aufzuzeigen, dessen Eigenschaften dynamisch, beispielsweise während des Gebrauchs in Abhängigkeit von auf den Schläger ausgeübten Kräften veränderbar ist. Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Ballspielschläger entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in vereinfachter Darstellung und in Draufsicht einen Ballspielschläger gemäß der Erfindung in Form eines Tennisschlägers;

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie I - I der Figur 1 durch den Schlägerkopf- bzw. Spannrahmen;

Fig. 3 in Prinzipdarstellung eine Schaltung zur Beeinflussung der Steifigkeit der Schlägerkopfbespannung.

Der in den Figuren dargestellte und dort allgemein mit 1 bezeichnete Tennisschläger besteht im wesentlichen aus dem den Schlägerkopf bildenden Spannrahmen 2, aus der

dortigen Bespannung 3, die eine Vielzahl von sich kreuzenden Saitenlängen 4' oder Saiten 4 aufweist, sowie aus dem über ein Herzstück 5 an den Spannrahmen bzw. an dessen Spannrahmenprofil 2' (Figur 2) anschließenden Schlägerhals oder Schlägergriffschaft 6 an welchem der Schlägergriff 7 vorgesehen ist.

Das Spannrahmenprofil 2', das Herzstück 5, welches von zwei vom Griffsschaft 6 ausgehenden und divergierenden Stegen oder Armen 5' gebildet ist, sowie der Griffsschaft 6 bilden einen einstückigen Schlägerrahmen, der bei der dargestellten Ausführungsform als von außen hin vollständig geschlossenes Hohlprofil oder als geschlossener Hohlrahmen aus einem geeigneten Material, beispielsweise aus faserverstärktem Kunststoffmaterial hergestellt ist und an seinem gesamten Verlauf ein nach außen hin geschlossenes Hohlprofil darstellt.

Wie die Figur 2 zeigt, ist die am Spannrahmen 2 bzw. an dem dortigen Spannrahmenprofil 2' bezogen auf die Bespannung 3 außenliegend ein äußeres Tragprofil 8 vorgesehen, welches bei der dargestellten Ausführungsform das Spannrahmenprofil 2' auf der gesamten Länge zwischen den Armen 5' des Herzstückes 5 umschließt. Das Tragprofil 8 ist symmetrisch zu einer Mittelebene ausgebildet, die auch die Bespannungsebene BE ist, und besteht im wesentlichen aus einem zur Bespannung 3 hin offenen hauben- oder flügelartigen Profilabschnitt 9, der mit seinen beiden Rändern 9' auf dem von dem geschlossenen Hohlprofil gebildeten Rahmenprofil 2' dicht aufliegt.

Der flügelartig geschwungene Profilabschnitt 9 ist im Bereich der Bespannungsebene BE an seiner der Bespannung 3 abgewandten Außenfläche konkav ausgeführt, und zwar Bildung einer den Schlägerkopf bzw. den Spannrahmen 2 außen umschließenden nutenförmigen Vertiefung 10. Beidseitig von dieser Vertiefung 10 ist der Profilabschnitt 9 in der Schnittdarstellung der Figur 2 an der Außenfläche im wesentlichen konvex gekrümmmt, so daß er beidseitig von der Bespannungsebene BE zwei Abschnitte bilden, die jeweils in der Schnittdarstellung der Figur 2 an der der Bespannung zugewandten Innenseite eine konkave Vertiefung 11 bilden, die sich ebenfalls über die gesamte

Länge des Tragprofils 8 parallel zur Vertiefung 10 erstreckt. Das Tragprofil 9 besitzt weiterhin angeformte Hülsen oder Ösen 12, die über die dem Rahmen 2' zugewandte Seite des Profilabschnittes 9 vorstehen und die durch Bohrungen 13 und 14 des Rahmenprofils 2' hindurchgeführt sind. Die Ösen 12 besitzen ihrerseits Bohrungen 15, durch die die Saiten 3' hindurchgeführt sind, und zwar in der bei der Bespannung bei Tennisschläger üblichen Weise derart, daß in einer angenommenen Laufrichtung die betreffende Saite 4 durch die Bohrung 15 einer Öse 12 nach außen verläuft, dann innerhalb der Vertiefung 10 entlang der Außenfläche des Spannrahmens und schließlich durch eine weitere Öse 12 bzw. deren Bohrung 15 wieder zurück nach innen usw. Mit den Ösen 12 ist das Tragprofil 8 in gewissen Grenzen in Richtung der Achse der Ösen 12 gegenüber dem Rahmenprofil 2' verschiebbar. Im Übrigen ist das Tragprofil 8 aus einem vorzugsweise faserverstärkten Kunststoffmaterial hergestellt, daß es bzw. dessen Profilabschnitt 9 als Blattfeder wirkt und bei bespanntem Schläger die für die Saitenspannung notwendige Federkraft auf die Saiten 4 ausübt.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist das Rahmenprofil 2' an der dem Profilabschnitt 9 zugewandten Außenfläche beidseitig von der Bespannungsebene BE und mit Abstand von dieser jeweils mit einer nutzenförmigen Vertiefung 16 hergestellt, von denen jede einer Vertiefung 11 gegenüberliegt. In den von diesen Vertiefungen 11 und 16 gebildeten Räumen sind Dämpfungselemente 17 aufgenommen, die gegen das Rahmenprofil und den Profilabschnitt 9 anliegen. Bei der dargestellten Ausführungsform sind diese Dämpfungselemente 17 von elastischen Schläuchen gebildet, die jeweils beidseitig verschlossen sind und sich über die größere Länge des Schlägerkopfes zwischen den Stegen 5' erstrecken, und zwar parallel zur Ebene BE. Die Schläuche 18 bestehen jeweils aus einem dauerelastischen Material, beispielsweise aus einem elastischen Kunststoff und sind mit mehreren im Querschnitt reduzierten und somit als Düse wirkenden Abschnitten 18' versehen, so daß in Längsrichtung jedes Dämpfungselementes 17 jeweils ein Schlauchabschnitt 18'' mit großem Innenquerschnitt und ein Schlauchabschnitt 18' mit reduziertem Querschnitt abwechselnd aufeinander folgen. Die Dämpfungselemente 17 bzw. deren Schläuche

sind jeweils mit einem flüssigen Dämpfungsmittel gefüllt, d.h. mit einem hydraulischen Medium bzw. mit einer Flüssigkeit, dessen bzw. deren Viskosität durch ein elektrisches und/oder magnetisches Feld veränderbar ist.

Flüssigkeiten bzw. Medien (Dispersionen/Suspension), deren Viskosität durch ein elektrisches oder magnetisches Feld veränderbar ist und die auch als elektrorheologische bzw. magnetorheologische Flüssigkeiten bezeichnet werden, sind bekannt und werden beispielsweise von der Fludicon GmbH, Landwehrstraße 50, 64293 Darmstadt, Germany angeboten. Weiterhin sind geeignete Flüssigkeiten oder Medien unter anderem in der EP 0 845 790 A1 sowie in der US 4 992 190, EP 406 692, JP 419 8297 und US 5354 488 beschrieben.

An den Schlauchabschnitten 18' sind Elektroden 19 vorgesehen, die bei Anlegung einer elektrischen Spannung ein elektrisches Feld in dem jeweiligen Schlauchabschnitt 18' erzeugen. Die Elektroden 19 an den Schlauchabschnitten 18' sind mit einer Ansteuerelektronik 20 verbunden, die in Abhängigkeit des Signals von einem oder mehreren Sensoren 21 die an den Elektroden 19 anliegende Spannung steuert und damit die Viskosität der den jeweiligen Schlauchabschnitt 18' durchströmenden Dämpfungsflüssigkeit, so daß letztlich über die Steuerelektronik 20 die Drosselwirkung der Abschnitte 18' in Abhängigkeit von dem Signal des wenigstens einen Sensors 21 gesteuert wird.

Im Einzelnen ist die Ausbildung bei der dargestellten Ausführungsform so getroffen, daß beispielsweise beim Auftreffen eines Balls auf einen Bereich der Schlägerfläche und durch die hierbei auftretende erhöhte mechanische Spannung in den dortigen Saiten 4 das Tragprofil 8 unter elastischer Verformung des Profilabschnittes 9 an das Rahmenprofil 2' heranbewegt und dadurch die Dämpfungsflüssigkeit aus dem dortigen Teil der Dämpfungselemente 17 verdrängt wird, wie dies in der Figur 3 mit den Pfeilen K angedeutet ist. Die verdrängte Dämpfungsflüssigkeit verteilt sich dann auf die übrige Länge des jeweiligen Dämpfungselementes, und zwar unter elastischer Verformung des jeweiligen Schlauches 18 und fließt hierbei auch durch die als Drossel wirkenden

Schlauchabschnitte 18'. In Abhängigkeit von der an den Elektroden 19 anliegenden Spannung und der dadurch bewirkten Änderung der Viskosität der Dämpfungsflüssigkeit wirken dann die betreffenden Schlauchabschnitte 18' mehr oder weniger stark als Drossel, so daß sich die Eigenschaften des Tennisschlägers 1 dynamisch in Abhängigkeit von dem Signal des wenigstens einen Sensors 21 steuern lassen.

Bevorzugt sind mehrere Sensoren 21 vorgesehen, und zwar beispielsweise in der Art, daß beim Auftreffen eines Balles in einem Bereich der Schlägerfläche in diesem Bereich oder aber in anderen Bereichen der Schlägerfläche die Dämpfung des Schlägers durch Erhöhung der Viskosität der Dämpfungsflüssigkeit erhöht oder aber umgekehrt die Dämpfung durch Reduzierung der Viskosität der Dämpfungsflüssigkeit reduziert wird.

Der oder die Sensoren 21 sind beispielsweise auf dem Piezzo-Effekt beruhende Sensoren, die in Abhängigkeit von der Deformation des Rahmenprofils 2' oder des Tragprofils 8 ein elektrisches Signal liefern. Diese Sensoren sind dann entsprechend am Rahmenprofil 2' oder am Tragprofil 8 vorgesehen. Abweichend hiervon sind der oder die Sensoren 21 beispielsweise solche, die die jeweilige Verformung des Tragprofils 8 relativ zum Spannrahmenprofil 2' erfassen und ein hiervon abhängiges Signal liefern. Auch andere Ausbildung der Sensoren 21 sind denkbar.

Der oder die Sensoren 21 können weiterhin auch am Schlägergriff oder aber beispielsweise zwischen dem Schlägergriff 7 und dem Schlägerkopf vorgesehen sein, und zwar derart, daß das von diesen Sensoren gelieferte Signal abhängig ist von der Verformung oder Torsion des Schlägerrahmens oder des Herzstückes 5.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, die an den Schlauchabschnitten 18' vorgesehenen Elektrodenpaare 19 jeweils einzeln oder in Gruppen von der Steuereinrichtung 20 anzusteuern, und zwar von Signalen eines oder mehrerer

Sensoren, beispielsweise auch unter Verwendung von vorgegebenen, in der Elektronik 20 oder in dortigen Speichern festgelegten Ansteuermustern.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, anstelle des Sensors 21 oder zusätzlich zu diesem eine Einstelleinrichtung vorzusehen, mit der manuell die Dämpfungswirkung oder Steifigkeit der Dämpfungselemente 17 eingestellt werden kann.

Die Unterbringung der Elektronik 20, der eventuell benötigten Spannungsversorgung in Form wenigstens einer Batterie, vorzugsweise einer wiederaufladbaren Batterie, der Einstelleinrichtung 22 sowie evtl. auch einer Anzeige 23, die über den jeweiligen Zustand des Systems informiert, sind beispielsweise im Schlägergriff 7 untergebracht.

Vorstehend wurde davon ausgegangen, daß die Beeinflussung der Viskosität der Dämpfungsflüssigkeit durch ein elektrisches Feld erfolgt. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, anstelle eines elektrischen Feldes ein magnetisches Feld der Dämpfungsflüssigkeit zu verwenden. In diesem Fall ist dann beispielsweise an den Schlauchabschnitten 18' anstelle der Elektroden 19 jeweils wenigstens eine den jeweiligen Abschnitt 18' umschließende Magnetspule vorgesehen, die von der Steuereinrichtung 20 angesteuert wird.

Vorstehend wurde weiterhin davon ausgegangen, daß die Dämpfungselemente 17 Schläuche sind. Generell besteht auch die Möglichkeit, hier einzelne, jeweils geschlossene, beispielsweise kissenartige Elemente vorzusehen, die mit einer in der Viskosität durch ein elektrisches oder magnetisches Feld steuerbare Dämpfungsflüssigkeit gefüllt sind.

Abweichend von der beschriebenen Konstruktion besteht auch die Möglichkeit, im Schläger- oder Schlägerkopfrahmen Kammern oder geschlossene Räume mit der in ihrer Viskosität veränderbaren Flüssigkeit auszubilden, und zwar derart, daß jede Deformation des Schläger- oder Schlägerkopfrahmens zu einer Strömung dieser Flüssigkeit führt. Durch Veränderung der Viskosität der Flüssigkeit kann deren

Strömung gesteuert gefördert oder behindert werden, womit dann eine Steuerung der Verformbarkeit des Schlägerkopfrahmens oder des Schlägerrahmens insgesamt möglich ist.

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß zahlreiche weitere Änderungen und Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

**Bezugszeichenliste**

1	Tennisschläger
2	Spannrahmen
2'	Spannrahmenprofil
3	Bespannung
4	Saite
4'	Saitenlänge
5	Herzstück
5'	Arm
6	Griffschaft
7	Schlägergriff
8	Tragprofil
9	Profilabschnitt
10, 11	Vertiefung
12	Öse
13, 14	Bohrung
15	Bohrung
16	Vertiefung
17	Dämpfungselement
18	Schlauch
18', 18''	Schlauchabschnitt
19	Elektrode
20	Steuerelektronik
21	Drucksensor
22	Einstellvorrichtung
23	Anzeige

### Patentansprüche

1. Ballspielschläger, insbesondere Tennisschläger mit einem von einem Spannrahmen (2) mit Bespannung (3) gebildeten Schlägerkopf und mit einem an dem Spannrahmen (2) beispielsweise über ein Herzstück (5) anschließenden und von einem Griffshaft oder Schlägerhals (6) und einem Handgriff gebildeten Griffteil (7) sowie mit Dämpfungsmitteln (17) an wenigstens einem Bereich des Schlägerrahmens, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Dämpfungsmittel (17) eine in ihrer Viskosität durch ein elektrisches und/oder magnetisches Feld steuerbare Dämpfungsflüssigkeit enthalten, und daß eine elektrische Steuereinrichtung (20) zur Änderung der Viskosität der Dämpfungsflüssigkeit vorgesehen ist.
2. Tennisschläger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmittel (17) zwischen der Bespannung (3) und dem Spannrahmen (2) wirken.
3. Tennisschläger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmittel zwischen dem Schlägerkopf und dem Griff (7) wirken.
4. Ballspielschläger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsmittel wenigstens zwei Kammern (18'') zur Aufnahme der Dämpfungsflüssigkeit bilden, die durch wenigstens eine als Drossel wirkende Verbindung (18') miteinander verbunden sind, und daß an dieser Verbindung wenigstens eine von der Steuereinrichtung (20) angesteuerte Elektrode (19) und/oder wenigstens eine von der Steuereinrichtung angesteuerte Magnetspule vorgesehen ist.

Ballspielschläger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannrahmen (2) aus einem Rahmenprofil (2') und einem zur Befestigung der Bespannung (3) dienenden Tragprofil (8) besteht, und daß zwischen

10

dem Rahmenprofil (2) und dem Tragprofil (8) wenigstens ein Dämpfungselement (17) vorgesehen ist.

**Zusammenfassung:**

Die Erfindung bezieht sich auf einen neuartigen Ballspielschläger, insbesondere Tennisschläger mit einem von einem Spannrahmen mit Bespannung gebildeten Schlägerkopf und mit einem an dem Spannrahmen beispielsweise über ein Herzstück anschließenden und von einem Griffshaft oder Schlägerhals und einem Handgriff gebildeten Griffteil sowie mit Dämpfungsmitteln an wenigstens einem Bereich des Schlägerrahmens.